Ministerul Educației Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

Examenul național de bacalaureat 2021 Proba E. d) INFORMATICĂ Limbajul Pascal

Testul 8

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică Filieră vocatională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare muchie are extremități distincte și oricare două muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

SUBIECTUL I (20 de puncte

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați o expresie Pascal care are valoarea true dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă x are cel mult două cifre.

a. x div 10=0

b. x mod 10=0

c. (x div 10) div 10=0

d. (x mod 10) mod 10=0

2. Se consideră subprogramele £ și g definite mai jos.

```
function g(x:integer):integer;
begin
  if x>9 then g:=x div 10 + x mod 10
  else g:=x
end;
function f(c:integer):integer;
begin
  if c<1 then f:=1
  else f:=g(c+f(c-1))
end;
```

Indicați o mulțime de valori posibile pentru variabila întreagă a, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, valoarea f(a) să fie egală cu 2.

a. {4,6}

b. {7,9}

c. $\{1,3,8\}$

d. $\{1,4,7\}$

3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate modalitățile de a pregăti o ținută, luând, întroanumită ordine, articolele din mulțimea {cămașă, cravată, pantaloni, pantofi, sacou, șosete}, având în vedere următoarele restricții: cămașa va fi luată înaintea cravatei, cravata înaintea sacoului și atât șosetele, cât și pantalonii, înaintea pantofilor. Primele trei soluții generate sunt, în această ordine: (cămașă, cravată, pantaloni, sacou, șosete, pantofi), (cămașă, cravată, pantaloni, șosete, pantofi, sacou, pantofi). Indicați numărul solutiilor generate care au pe primele două poziții articolele cămasă, respectiv cravată.

a. 6

b. 8

c. 12

d. 24

4. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este reprezentat prin vectorul de "taţi" (5,3,0,1,3,3,8,3,1). Indicaţi un nod de tip "frate" cu nodul 6.

a. 1

h. 3

c. 5

d. 7

5. Matricea de adiacență a unui graf neorientat cu 2021 de noduri are 202 elemente nenule. Indicați numărul minim de componente conexe ale grafului.

a. 2006

b. 2000

c. 1980

d. 1920

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod. S-a notat cu a%b restul împărțirii numărului natural a la numărul

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 10. (6p.)

- b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să afișeze o valoare din intervalul [100,999].
- c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat.

```
citește n (număr natural)

x (0

pentru i (1, n execută

| rdacă i (2 = 0 atunci
| | x (x + i * i

astfel | altfel

tmului
(6p.) | (10p.) | (10p.)
```

- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura pentru...execută cu o structură repetitivă cu test inițial.

 (6p.)
- 2. Variabila p memorează simultan numărul de elevi dintr-o clasă (număr natural din intervalul [2,40]) și, pentru fiecare elev al clasei, media de pe primul semestru precum și media de pe cel de-al doilea semestru (numere reale cu cel mult două zecimale) la disciplina informatică. Știind că expresiile Pascal de mai jos au ca valori numărul de elevi din clasă, respectiv mediile pe primul și pe al doilea semestru pentru primul dintre elevii clasei, scrieți definiția unui tip de date cu numele clasa, înregistrare care permite memorarea datelor despre elevii clasei, și declarați corespunzător variabila p.

```
p.numar p.elev[1].sem1 p.elev[1].sem2 (6p.)
```

3. Variabila i este de tip întreg, iar variabilele s și aux permit memorarea câte unui șir cu cel mult 15 caractere. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate. (6p.)

```
s:='voalata';
write(length(s));
i:=1;
while i<=length(s) do
  if pos(s[i],'aeiou')<>0 then
  begin delete(s,i,1); i:=i+1 end
  else i:=i+2;
write(s);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

- Subprogramul nrfp are doi parametri:
 - n, prin care primește un număr natural (n∈[2,10⁵]);
 - m, prin care furnizează numărul din intervalul închis [2,n] care are cei mai mulți factori primi; dacă există mai multe numere cu această proprietate, subprogramul îl returnează pe cel mai mare dintre ele. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă n=100 atunci, în urma apelului, m=90.

(10p.)

2. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură numărul natural n (n∈[5,50]) și elementele unui tablou bidimensional cu n linii și n coloane numere naturale din intervalul [0,10²]. Programul afișează pe ecran suma numerelor din zona delimitată de cele două diagonale și ultima coloană a tabloului, ca în exemplu.

Exemplu: pentru n=7 și tabloul alăturat, se afișează pe ecran 12.

itural n	1	2	3	4	5	5	6
oloane,	7	8	9	0	3	1	2
n suma	4	6	8	0	1	1	3
oană a	8	6	3	6	2	4	7
ouna a	5	7	9	2	2	5	8
	1	4	7	0	5	3	6
(10p.)	9	2	5	8	5	9	1
(100.)							

3. Fișierul bac.txt conține un șir de cel mult 10⁶ numere naturale din intervalul [0,10⁹]. Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, ultimele două numere impare (nu neapărat distincte) din șirul aflat în fișier, sau mesajul nu exista, dacă nu există două astfel de numere. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului

de executare. **Exemplu:** dacă fișierul conține valorile 122 <u>1635</u> 628 <u>1413</u> <u>1647</u> 900 <u>3001</u> 4252 se afișează pe ecran 1647 3001

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)

b. Scrieti programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat.

(8p.)